



УДК 630*377

В.Д. Валяжонков, Е.А. Васякин, В.Н. Иващенко

ОБЩАЯ КОМПОНОВКА ЛЕСОСЕЧНЫХ МАШИН ПОСЛЕДНИХ ПОКОЛЕНИЙ

В статье рассмотрены принципы модульной компоновки многооперационных лесосечных машин.

Доказано, что модульная компоновка обеспечивает создание универсальных базовой техники для построения различных типажей лесосечных машин с повышенными эксплуатационными и эргономическими свойствами.

Ключевые слова: машины лесосечные, компоновка, модульное построение, типаж, базовые лесосечные машины.

V.D. Valyazhonkov, E.A. Vasyakin, V.N. Ivashchenko

GENERAL CONFIGURATION OF THE LAST GENERATION LOGGING MACHINES

The modular configuration principles of the multioperation logging machines are considered in the article. It is proved that modular configuration provides creation of the universal basic machines for construction of the logging machine various types with increased operational and ergonomic properties.

Key words: logging machines, configuration, modular construction, types, basic logging machines.

Общая компоновка многооперационных лесосечных машин (МОЛМ) имеет своеобразные внешние облики, продиктованные функциональными назначениями каждого типа машин. Она базируется на принципах модульного построения. При этом в компоновке колесных машин заложено двухмодульное построение. Машины состоят из энергетического и технологического или энерготехнологического и лесотранспортного модулей, имеющих между собой шарнирное соединение.

Двухмодульное построение заложено также в компоновке гусеничных МОЛМ экскаваторного типа. Данные машины состоят из ходового и энерготехнологического модулей, соединенных между собой поворотным кругом.

Принцип компоновки колесных машин двухмодульного построения зародился в середине прошлого столетия в Северной Америке, где широко был распространен способ трелевки древесины гусеничными тракторами общего назначения с помощью арочных полуприцепов [1]. На тракторе устанавливалась лебедка и прицеплялся арочный полуприцеп на гусеничном ходу (рис. 1,а). В то время, когда трелевать лес по каким-либо причинам было нельзя, тракторы использовались на дорожно-строительных или других работах.

В 1951 году компанией «Летурно» (США) был создан колесный тягач "Турно-скидер", который имел ведущие оси и шины большого диаметра. Тягач поворачивался бортовым торможением колес. Он использовался с колесным арочным полуприцепом. Получился такой же трелевочный поезд, как и с гусеничным трактором (рис. 1,б). Преимущество такой машины по сравнению с гусеничной было в увеличении скорости движения, что дало возможность увеличить расстояние трелевки.

Поворот торможением колес отрицательно влиял на износ шин. Поэтому двухосный тягач был заменен одноосным с шарнирно присоединенным к нему арочным полуприцепом. Шарнирное сочленение имело две степени свободы (рис. 1,в). Лебедка была перенесена с тягача на арку, получился трелевочный тягач с колесной формулой 4К2б. Эта машина является родоначальником лесосечных машин двухмодульного построения с шарнирно-сочлененной рамой.

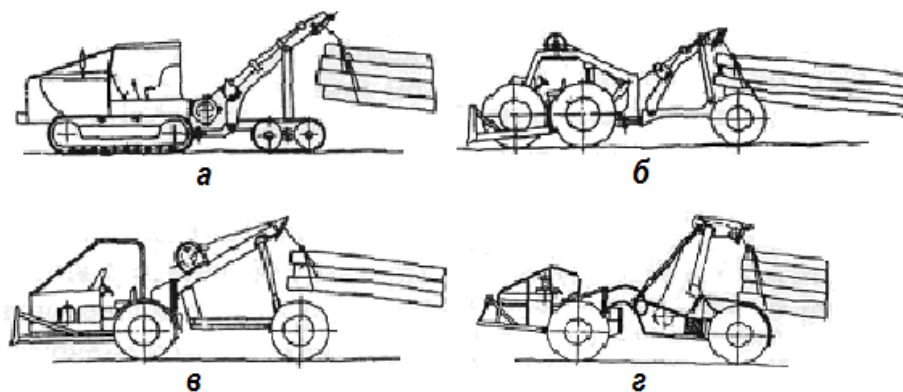


Рис. 1. Этапы создания колесного трелевочного трактора с шарнирно-сочлененной рамой: а – гусеничный трактор общего назначения с арочным прицепом; б – двухосный тягач “Летурно” с арочным полуприцепом; в – одноосный тягач “Летурно” с арочным полуприцепом; г – тягач “Летурно-Вестингауз” с шарнирно-сочлененной рамой

Недостаточная тяга по сцеплению вскоре определила появление модели с активным полуприцепом. Колеса этого полуприцепа подключались периодически, когда не хватало тяги по сцеплению у тягача (рис. 1, г).

В то время было создано несколько тягачей, аналогичных “Летурно”. Все они были очень тяжелые и по этой причине не могли конкурировать с гусеничными тракторами, так как имели высокое давление на почву, которых в лесу с хорошей несущей способностью оказалось не так уж много.

В конце 50-х годов появились легкие по сравнению с первыми образцами колесные трелевочные тягачи “Три Фармер” и “Тимберджек”. Благодаря шарнирно-сочлененной раме колесные трелевочные машины подобного типа быстро нашли широкое применение.

На современном этапе создания лесосечных машин наиболее совершенной реализацией принципа модульного построения являются машины, выпускаемые американской компанией TimberPro. Идеологом и изобретателем большинства из них является президент данной компании Пэт Кроуфорд [2]. Инновационный подход TimberPro заключается в использовании единой базовой машины для отдельных семейств различных модельных типажей многооперационных лесосечных машин: харвестеров, форвардеров, ВПМ, скидеров и др. Это позволило производить универсальные и унифицированные машины, создавать простые в эксплуатации и обслуживании лесозаготовительные комплексы.

Принцип построения базовых колесных лесосечных машин компании TimberPro представлен на рисунке 2. Построение осуществляется с помощью унифицированного энергетического модуля. Он стыкуется через шарнирное соединение с одно- или двухосным шасси. В результате получаются базовые лесосечные машины с колесной схемой 6К6Б или 8К8Б.

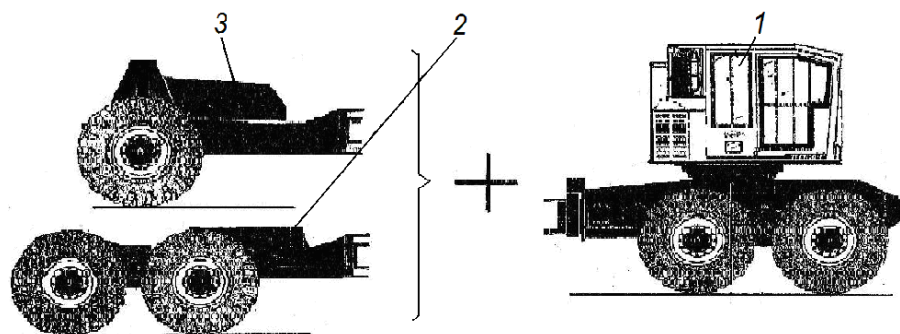


Рис. 2. Принцип построения базовых колесных машин TimberPro: 1 – энерготехнологический модуль; 2 – двухосное шасси; 3 – одноосное шасси

Характерной чертой машин компании TimberPro является повышенная унификация основных агрегатов, систем и узлов. На рисунке 3 в качестве примера представлено использование унифицированной кабины с моторной установкой и поворотной платформой при создании базовых лесосечных колесных машин

TimberPro. Данный модульный блок успешно устанавливается как на гусеничное шасси, так и на шасси с колесной схемой 6К6Б или 8К8Б.

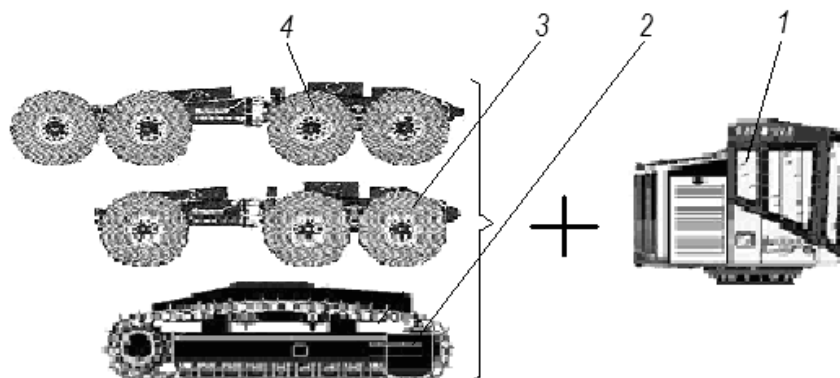


Рис. 3. Использование унифицированной кабины с моторной установкой и поворотной платформой при создании базовых лесосечных колесных машин TimberPro: 1 – кабина с моторной установкой и поворотной платформой; 2 – гусеничное шасси лесосечной машины; 3 – шасси лесосечной машины с колесной схемой 6К6Б; 4 – шасси лесосечной машины с колесной схемой 8К8Б

Модели основных типов лесосечных машин TimberPro, построенных с помощью базовых лесосечных машин с гусеничным двигателем и с колесной схемой 6К6Б и 8К8Б, представлены на рисунках 4–6. Модели семейства гусеничных машин представляют четыре типажа. Это типажи харвестерных и валочно-пакетирующих машин для работы в равнинных условиях и типажи харвестерных для работы в горных условиях.

Модели семейства машин с колесной схемой 6К6Б также имеют четыре аналогичных типажа.

Модели семейства машин с колесной схемой 8К8Б представляют одиннадцать типажей. Это типажи харвестерных и валочно-пакетирующих машин для работы в равнинных и горных условиях, типажи валочно-трелевочных машин с зажимным коником и пачковым захватом, типажи трелевочных машин с пачковым захватом, типажи форвардерных машин для трелевки (транспортировки) длинномерных и короткомерных лесоматериалов, типаж комбинированных харвестерно-форвардерных машин и типаж экскаваторно-лесозаготовительных машин.

Основной чертой компоновочных решений всех машин TimberPro является рациональность относительного размещения основных агрегатов, систем и технологического оборудования, отвечающего ее функциональному назначению и позволяющего использовать машину с наибольшим эффектом.

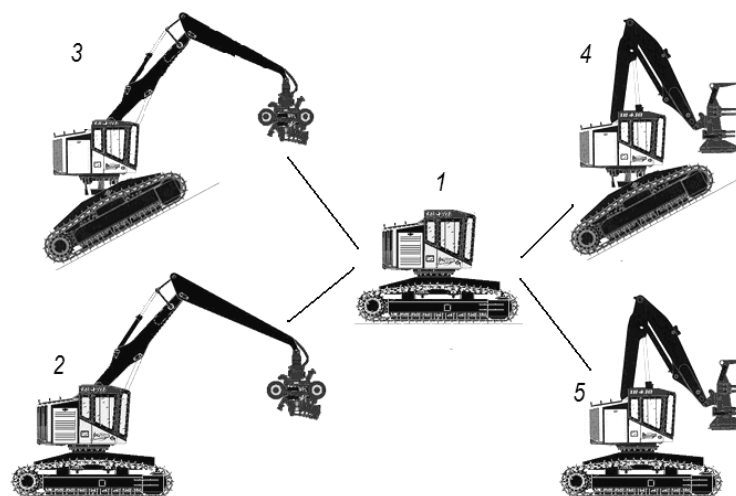


Рис. 4. Модели основных типов лесосечных машин TimberPro, построенных с помощью базовых машин с гусеничным двигателем: 1 – базовая лесосечная машина с гусеничным двигателем; 2 – харвестерная машина; 3 – харвестерная машина с выравниванием кабины в горизонтальной плоскости; 4 – валочно-пакетирующая машина с выравниванием кабины в горизонтальной плоскости; 5 – валочно-пакетирующая машина

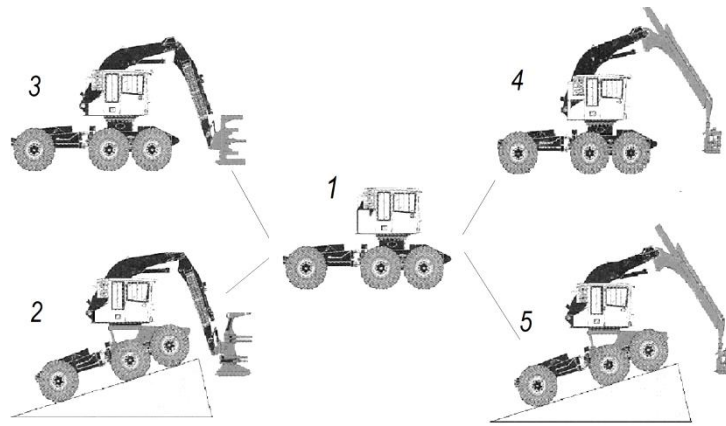


Рис. 5. Модели основных типов лесосечных машин TimberPro: 1 – базовая лесосечная машина с колесной схемой 6K66; 2 – валочно-пакетирующая машина с выравниванием кабины в горизонтальной плоскости; 3 – валочно-пакетирующая машина; 4 – харвестерная машина; 5 – харвестерная машина с выравниванием кабины в горизонтальной плоскости

Практически все типы лесосечных машин TimberPro предназначены для крупномасштабных сплошных рубок леса. Поэтому типы машин компании в основном состоят из двух или трех моделей, что благоприятно сказывается на унификации их агрегатов, систем и технологического оборудования, а также схожести компоновочных решений между большинством моделей различных типов.

Европейские производители лесосечных машин компании John Deere, Valmet и Ponsse и др. выпускают типы с расширенными модельными рядами. Каждая модель предназначена для выполнения отдельных видов рубок, начиная от рубок ухода под пологом леса и кончая сплошными концентрированными рубками. По компоновочному построению машины модельного ряда типажа в большинстве своем имеют между собой схожесть. Однако на унификацию агрегатов, систем и технологического оборудования накладываются ограничения мощностные, весовые и габаритные параметры машин, построенных с помощью базовых машин с колесной схемой 8K86.

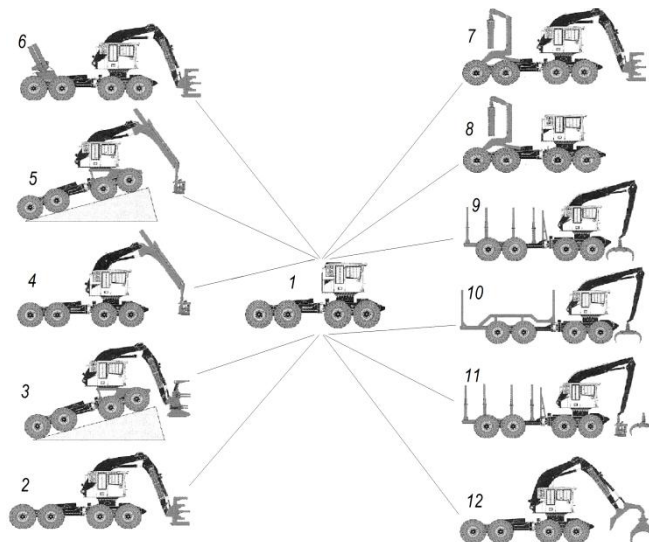


Рис. 6. Модели основных типов лесосечных машин TimberPro: 1 – базовая лесосечная машина с колесной схемой 8K86; 2 – валочно-пакетирующая машина; 3 – валочно-пакетирующая машина с выравниванием кабины в горизонтальной плоскости; 4 – харвестерная машина; 5 – харвестерная машина с выравниванием кабины в горизонтальной плоскости; 6 – валочно-трелевочная машина с захватом; 7 – валочно-трелевочная машина с захватом; 8 – трелевочная машина с захватом; 9 – форвардерная машина длинномерных лесоматериалов; 10 – форвардерная машина короткомерных лесоматериалов; 11 – комбинированная харвестерно-форвардерная машина; 12 – экскаваторно-лесозаготовительная машина

Каждая модель предназначена для выполнения отдельных видов рубок, начиная от рубок ухода под пологом леса и кончая сплошными концентрированными рубками. По компоновочному построению машины модельного ряда типажа в большинстве своем имеют между собой схожесть. Однако на унификацию агрегатов, систем и технологического оборудования накладываются ограничения мощностные, весовые и габаритные параметры машин.

Компоновка существующих лесосечных машин независимо от их назначения положительно отражается в обеспечении:

высоких тяговых показателей при хорошей управляемости и устойчивости с учетом перераспределения нагрузки под действием перемещаемой древесины и сопротивления ее перемещению;

рациональной кинематики движения крановых манипуляторов технологического оборудования при максимальном их вылете стрелы и грузоподъемности с учетом надежной устойчивости машины;

удобства посадки оператора, хорошей обзорности фронта работ и рабочих органов технологического оборудования;

минимальных затрат труда при смене технологических машин и механизмов;

удобства обслуживания в процессе эксплуатации и ремонта;

необходимых транспортных габаритов.

В целом внешняя компоновка лесосечных машин имеет кубическое построение с доминирующим возвышением кабины оператора. Внешний облик каждого типа машин полностью отражает их функциональное назначение. Моделям каждой компании присущ свой характерный облик и свой характерный цвет. Проработка внешних форм выполнена как с дизайнерских позиций, так и прочностных. Элементы моторного капота и кабины у большинства моделей выполнены с использованием овальных поверхностей. Во внешних формах многих моделей отражены подходы передовых взглядов технической эстетики.

В заключение следует отметить, что общая компоновка лесосечных машин базируется на принципах двухмодульного построения. Данный принцип получен из опыта производственной эксплуатации тракторной техники на трелевке леса. На его основе разработаны универсальные базовые машины для создания большого количества различных типажей лесосечных машин. При этом применяется повышенная унификация агрегатов, систем и узлов машин, а также технологического оборудования. Лесосечные машины с модульной компоновкой и шарнирно-сочлененной рамой отличаются повышенными эксплуатационными и эргономическими свойствами.

Литература

1. *Щипанов П.С.* Анализ развития колесных трелевочных тягачей с шарнирно-сочлененной рамой // Вопросы создания колесных трелевочных тягачей: сб. науч. тр. / ЦНИИМЭ. – Химки, 1970. – № 103. – С. 112–117.
2. Сайт компании TimberPro: www.timberpro.com.

